

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) merilis data terbaru terkait perkembangan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 2018. Totalnya, per 2018 jumlah semua jenis kendaraan bermotor mencapai 146.858.759 unit [1]. Jumlah populasi kendaraan yang semakin meningkat mendorong usaha bengkel yang melayani jasa perawatan dan perbaikan kendaraan bermotor juga meningkat. Usaha bengkel yang semakin meningkat memiliki dampak positif dan juga negatif.

Dampak positifnya memberikan peluang kerja yang besar dan tentunya kesejahteraan bagi masyarakat. Sebaliknya jika tidak diolah dengan baik usaha tersebut dapat menyebabkan kerusakan lingkungan yang diakibatkan, salah satunya limbah oli bekas. Limbah oli bekas termasuk dalam limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) sebagai zat yang bersifat beracun, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang dapat mencemarkan dan merusak lingkungan, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia[2]–[6]. Oleh karena itu, harus dikelola dengan baik agar dapat bermanfaat bagi kehidupan masyarakat. Seperti halnya dalam penelitian ini yaitu pemanfaatan limbah oli bekas menjadi bahan bakar kompor.

Limbah oli bekas diolah dengan cara menyemprotkan oli ketungku pembakaran menggunakan angin dari *blower*. Sebelum proses penyemprotan oli ke dalam tungku pembakaran perlu dilakukan proses pemanasan secara manual sampai suhu 300°C untuk dapat membakar oli [3], [5], [6]. Sistem kontrol pada penelitian ini mengontrol *valve* dan *blower* untuk mencapai suhu yang diinginkan sampai 600°C, dengan memanfaatkan sensor suhu *thermocouple type-k* untuk mendeteksi suhu.

Rancangan kompor *burner* tersebut diharapkan memiliki nilai ekonomis yang lebih baik daripada menggunakan bahan bakar pada umumnya seperti bensin, elpiji, dan lain sebagainya. Pembakaran pelumas bekas dengan cara penguapan untuk menghasilkan emisi gas buang yang jauh lebih bersih. Sehingga asap yang dihasilkan tidak banyak dan tidak mengganggu daerah sekitar. Selain itu rancangan kompor *burner* tersebut harus memiliki kemudahan untuk pemeliharaannya.

Penelitian kompor *burner* ini menggunakan metode kontrol PID dikarenakan mempunyai respon yang cukup cepat untuk mencapai suhu yang diinginkan. Metode pengendalian PID (*Proportional Integral Derivative*) merupakan sebuah kontroler yang dapat mengurangi tingkat

kesalahan pada suatu sistem sehingga mampu memberikan sinyal keluaran yang memiliki respon cepat, tingkat kesalahan yang kecil dan *overshoot* kecil [7]–[18].

Peranan metode PID pada penelitian ini adalah pada pengontrolan suhunya agar memiliki respon yang cepat. Dengan adanya alat pemanfaatan limbah oli bekas sebagai bahan bakar kompor yang dikontrol dengan metode PID diharapkan memiliki nilai ekonomis yang lebih baik daripada menggunakan bahan bakar pada umumnya seperti bensin, elpiji, dan lain sebagainya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat alat kompor *burner* yang mampu memanfaatkan limbah oli bekas sebagai bahan bakar dengan kontrol metode PID. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan solusi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk mengatasi isu limbah B3, serta memanfaatkan sumber energi yang biasanya dianggap sebagai limbah.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan desain yang tepat dan kontrol PID yang efektif, limbah oli bekas dapat digunakan sebagai bahan bakar yang efisien untuk kompor *burner*. Penelitian ini telah berhasil menunjukkan bahwa kompor *burner* bisa mencapai temperatur yang stabil dan optimal, serta dapat meminimalkan emisi gas berbahaya, sehingga menjadi alternatif yang efektif untuk bahan bakar konvensional. Selain itu, melalui perancangan sistem kontrol otomatis, kompor *burner* dapat beroperasi dengan lebih efisien dan akurat, memastikan optimalisasi penggunaan bahan bakar dan mengurangi dampak lingkungan.

Kontribusi penelitian ini sangat penting untuk pengembangan teknologi ramah lingkungan dan pengelolaan limbah yang berkelanjutan. Hasil penelitian ini menunjukkan bagaimana limbah industri yang biasanya dianggap berbahaya bisa diolah dan dimanfaatkan dengan cara yang efisien dan berkelanjutan. Melalui penelitian ini, dapat melihat potensi dari limbah B3, khususnya limbah oli bekas, sebagai sumber energi alternatif yang bisa membantu mengurangi beban pada sumber energi konvensional. Dengan demikian, penelitian ini memberikan wawasan baru dan membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang yang sudah dipaparkan maka permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kompor mencapai temperatur 800°C?
2. Bagaimana menerapkan kontrol PID pada kompor limbah oli?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Dapat mengetahui hasil terbaik temperatur 800°C pada kompor.
2. Dapat merancang sistem kontrol PID pada pemanfaatan limbah oli.

1.4 Manfaat

Pemanfaatan limbah oli bekas sebagai bahan bakar kompor diharapkan memiliki nilai ekonomis yang lebih baik daripada menggunakan bahan bakar pada umumnya seperti bensin, elpiji, dan lain sebagainya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan permasalahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Menggunakan limbah oli bekas.
2. Membutuhkan bantuan api untuk menghidupkan kompor.
3. Kapasitas daya yang dibutuhkan 220V.

1.6 Metodologi Penulisan Skripsi

Tahapan yang direncanakan untuk memperoleh hasil penelitian yang optimal dari segi *hardware*, *software* dan proses operasinya meliputi hal-hal berikut:

1. Mengidentifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah dilakukan untuk mengenalkan permasalahan yang terjadi. Masalah penelitian ini akan menentukan kualitas dari suatu penelitian. Luaran dari identifikasi masalah ini diharapkan dapat muncul gagasan atau ide sebagai penyelesaian dari masalah yang telah ada.

2. Pencarian Sumber Referensi

Mencari dan menyiapkan berbagai sumber referensi berupa jurnal, artikel ilmiah, prosiding, dan lain-lain terkait pembahasan pada penelitian skripsi ini. Pembahasan ini mencakup cara kerja pada sistem, alat, proses analisis dan penyelesaian.

3. Perancangan Sistem Pada Alat

Pada tahap ini merupakan sebuah awal untuk mendesain segala bentuk dari perangkat keras, elektronik maupun pemrograman. Perancangan sistem mencakup mengenai seluruh sistem yang terdapat pada alat.

4. Pembuatan Rancang Mekanik Alat

Pada tahap ini merupakan tahap pembuatan segala hal dibutuhkan. Pemilihan bahan dan bentuk sangat berpengaruh pada kinerja alat. Alat yang dibuat sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi dengan baik.

5. Pembuatan Algoritma Sistem Kontrol

Hardware dan komponen elektronika tidak akan bekerja jika tidak diberikan sistem kontrol. Sistem kontrol disini merupakan suatu algoritma program yang akan memproses sistem alat secara keseluruhan agar bekerja secara otomatis.

6. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan sarana untuk mengukur tingkat keberhasilan tujuan sebagaimana yang telah direncanakan. Pengujian yang direncanakan meliputi uji coba dilakukan untuk mengetahui analisis dari segi mekaniknya maupun programnya.

7. Penulisan Laporan Skripsi

Tahap akhir yaitu tahap analisis pengujian, dimana pada tahap ini akan diperoleh sebuah analisis berupa tabel dan grafik yang akan dimasukkan pada laporan penelitian. Laporan penelitian ini digunakan sebagai bukti bahwa penulis telah menyelesaikan skripsi yang telah disetujui oleh penguji dan pembimbing.

1.7 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian dibutuhkan jadwal rencana untuk kegiatan agar kegiatan penelitian ini bisa berjalan sesuai dengan jadwal yang diharapkan. Rincian dan waktu pelaksanaan ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Mengidentifikasi masalah dan mencari referensi berupa jurnal, prosiding, artikel ilmiah dll						
2	Perancangan sistem berupa desain alat.						
3.	Perancangan dan perakitan perangkat keras (<i>hardware</i>) dan komponen elektronika						
4.	Pembuatan algoritma pemrograman						

5.	Melakukan pengujian dan analisis pada sistem perangkat keras maupun <i>software</i>						
6.	Pembuatan Laporan Skripsi						